

UTICAJ KLIME, STEPENA POŠUMLJENOSTI I PRIRODNIH IZVORA HRANE NA STAROSNU STRUKTURU ZECA

N. Đorđević¹, Z. Popović¹, D. Beuković², M. Beuković^{2*}

Izvod: U radu je dat pregled domaćih istraživanja uticaja klime i šumovitosti na procenat mladih u populaciji zeca u lovištima Srbije. Obavljena ispitivanja se baziraju na merenju osušenog očnog sočiva (*Lens crystalina*), na osnovu čega se može izvršiti precizno razvrstavanje ulovljenih životinja u starosne kategorije. Za praksu planiranja stepena korišćenja zeca najznačajnije su starosne kategorije do jedne i preko jedne godine. Pri statističkoj analizi podataka prikupljenih iz više godina i iz različitih lovišta Srbije nije utvrđen signifikantan uticaj faktora klime (temperature i padavina) i stepena pošumljenosti (kao pokazatelja pogodnosti životne sredine i prirodnih resursa hrane). To ukazuje da je uticaj dugih faktora i njihovo interakcijsko delovanje mnogo veće. Na osnovu pregleda literature može se zaključiti da na brojnost i starosnu strukturu populacije zeca veliki uticaj imaju, pored ispitivanih, pre svega antropogeni faktori.

Ključne reči: zec, *Lens crystalina*, klima, pošumljenost, starosna struktura.

Uvod

Za lovišta Srbije zec (*Lepus europaeus*) je jedna od najbrojnijih i, svakako najinteresantnija vrsta sitne dlakave lovne divljači. Međutim, kod nas je zadnjih godina utvrđen trend smanjenja brojnosti zeca, sa izuzetkom Vojvodine (Beuković i sar., 2011a). Brojno stanje i gustina su najvažniji elementi jedne populacije i predstavljaju polaznu tačku u planskom gazdovanju divljači. Zakon o divljači i lovu (2010) propisuje obavezu utvrđivanja brojnog stanja svih vrsta gajene divljači u lovištima Republike Srbije a pravilno gazdovanje populacijama zeca se zasniva na prolećnom i jesenjem prebrojavanju ove vrste (Popović i sar., 2012). Međutim, za gazdovanje je bitan ne samo kvantitet, već i kvalitet (starosna struktura) populacije. Starosna struktura zečije populacije na kraju perioda razmnožavanja je važan pokazatelj

¹Dr Nenad Đorđević, redovni profesor, dr Zoran Popović, redovni profesor; Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun;

²Mr Dejan Beuković, istraživač saradnik; dr Miloš Beuković, vanredni profesor; Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad;

E-mail prvog autora: nesadj@agrif.bg.ac.rs

Rad je deo rezultata projekta TR-31009 koji je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

prirasta i kao takav se koristi u planiranju stepena korišćenja zeca u lovištima. Mada zečevi mogu da žive 10-15 godina, u savremenim uslovima samo 3% zečeva dostigne starost od 4 godine. Mladi zečevi (do jedne godine starosti) čine 50-75% jesenje populacije zečeva, a ostatak su zečevi pretežno starosti 1-2 godine. Racionalno korišćenje populacija i mikropopulacija zeca je jedan od najznačajnijih oblika zaštite zeca i trebalo bi da bude u potpunosti u rukama korisnika lovišta (Beuković et al., 2012). Naime, lov treba redukovati u populaciji sa malim prirastom, odnosno lošom starosnom strukturom, jer može dovesti do teških posledica po brojnost populacije u narednim godinama. Naravno, to nije jedina mera koja može da doprinese očuvanju fonda divljači.

Na prostornu distribuciju, brojnost i starosnu strukturu zeca utiču prvenstveno prirodni faktori (klima, bolesti i predatori), a u značajnoj meri i antropogeni faktori: poljoprivredni radovi, saobraćaj, lov... (Đorđević i sar., 2012a). Naročito veliki značaj imaju klimatski faktori, pre svega temperatura i količina padavina, i to u periodu reprodukcije zeca koji je u Srbiji u periodu mart-septembar. Klimatski faktori utiču direktno na fiziološke i reprodukcione procese kako jedinke tako i cele populacije, ili indirektno, preko dostupnosti hrane, konkurencije sa drugim vrstama, predatora i dr. (Stenseth et al., 2002). Povećanje temperature vazduha u prolećnim mesecima može imati pozitivan uticaj na populaciju zeca na globalnom nivou (Reale et al., 2003). Nasuprot tome, veća količina padavina u prolećnim mesecima deluje negativno na broj odgajenih mladih. U tom pogledu, zec je u prednosti u odnosu na kunića, koji mlade gaji pod zemljom, i samim tim više je ugrožen padavinama (Stott, 2007). U toku leta visoke temperature, mala količina padavina i žetva velikih poljoprivrednih površina pod monokulturama, mogu dovesti do ozbiljnog nedostatka hrane dok su zimski problemi vezani za niske temperature i dubok sneg koji pokriva prirodnu ili dodatnu hranu (Đorđević et al., 2008; 2009; 2010a,b).

Prema Popoviću i Đorđeviću (2010), stepen šumovitosti jedan je od najboljih pokazatelja pogodnosti lovišta za većinu vrsta sitne i sve vrste krupne divljači. Međutim, zec naseljava prvenstveno otvorena staništa na ocednim, dubokim i plodnim zemljištima i ima specifične zahteve u pogledu ishrane, ali i drugih aktivnosti, u odnosu na ostale vrste divljači (Beuković et al, 2011b). Karakteristično za ishranu zeca je velika raznovrsnost u izboru hrane (Đorđević i sar., 2012b,c). Prema navodu Gajića i Popovića (2010), u ranijim istraživanjima utvrđeno je da zec konzumira i do 95 različitih vrsta biljaka, od čega oko 35 vrsta trava, 20 vrsta detelina i oko 40 vrsta drugih biljaka, uglavnom korova. Intenzifikacija poljoprivrede, pre svega ratarske proizvodnje, podrazumevala je krčenje velikih površina pod šumama, što je upravo stvorilo povoljne uslove za povećanje brojnosti i širenje populacija zečeva. Istovremeno, antropogeni faktor je delovao negativno na populacije zeca zbog mehanizacije, hemizacije, melioracije, komasacije i drugih savremenih mera u poljoprivredi (Đorđević i sar., 2011). Ove mere su smanjile izbor hrane u ratarskim područjima, što je prema nekim autorima najznačajniji faktor za smanjenje brojnosti zeca u Evropi (Jennings et al., 2006). Nasuprot tome, Smith et al. (2005) smatraju da su za drastično smanjenje brojnosti zeca u Evropi

odgovorni pre svega izmenjeni životni uslovi dok su problemi u izboru hraniva drugorazredni.

U skladu sa navedenim problemima, u ovom radu je prikazan pregled istraživanja koja se vrše u Srbiji zadnjih nekoliko godina, a koja se odnose na postupak utvrđivanja starosne strukture zeca, kao pokazatelja uticaja različitih faktora: klime, šumovitosti (i prirodnih izvora hrane), antropogenog uticaja i sl.

Diskusija

U cilju utvrđivanja starosne strukture populacija zeca, koristi se više metoda ali u Srbiji je najaktuelniji postupak koji se zasniva na merenju osušenih očnih sočiva (*Lens crystalina*). Metoda je bazirana na činjenici da očno sočivo raste tokom celog života, i to mnogo intenzivnije tokom prve i druge godine života, nakon čega se njegov razvoj usporava (Lord, 1959). Postupak se sastoji u uzimanju očnih jabučica od zečeva odstreljenih u lovištu, a shodno Zakonu o divljači i lovstvu (2010), njihovog što bržeg slanja u laboratoriju i izdvajanja očnog sočiva u laboratorijskim uslovima. Nakon toga se očno sočivo drži 3 dana u 10% rastvoru formalina. Potom sledi sušenje na temperaturi od 37°C tokom 72 sata. Nakon sušenja obavlja se merenje na analitičkoj vagi preciznosti ± 1 mg (Suchentrunk et al., 1991; Šelmić, 1984). Na osnovu mase očnog sočiva svi odstreljeni zečevi se razvrstavaju u više starosnih kategorija (Tabela 1).

Tab. 1. Kriterijum za razvrstavanje u starosne kategorije

The criteria for classification of age category

Masa suvog očnog sočiva (mg) <i>Dry lens mass (mg)</i>	Starost - <i>Age category</i>
< 100	< 3 meseca - <i>months</i>
100-200	3-6 meseci - <i>months</i>
200-280	6-12 meseci - <i>months</i>
280-310	1-2 godine - <i>years</i>
310-370	2-3 godine - <i>years</i>
>370	>3 godine - <i>years</i>

Za praksu gazdovanja lovištem koriste se dve starosne grupe: zečevi do 1 godine starosti, sa masom sočiva do 280 mg i stariji od 1 godine, kod kojih je masa sočiva preko 280 mg. Kriterijumi za određivanje realnog prirasta na osnovu učešća mladih u populaciji u vreme lova prikazani su u tabeli 2.

Tab. 2. Kriterijumi za određivanje realnog prirasta

The criteria for determining the real gain

Oцена <i>Evaluation</i>	% učešća mladih <i>% of youth</i>	Realni prirast u odnosu na prolećno brojanje <i>Real gain vs spring counting</i>
Vrlo slab - <i>Very poor</i>	< 40%	< 20%
Slab - <i>Poor</i>	41-50%	21-40%
Dobar - <i>Good</i>	51-57%	41-62%
Vrlo dobar - <i>Very good</i>	58-63%	63-90%
Odličan - <i>Excellent</i>	> 64%	> 90%

Mnogi istraživači smatraju da su za brojnost i starosnu strukturu najodgovornije klimatske i vremenske prilike. Prema Beukoviću et al. (2013) od pet okota zeca u toku godine, prvi (početkom marta) i peti (kraj avgusta i početak septembra) su najmanje brojni, dok su drugi (u aprilu) i treći (krajem maja i početkom juna) najbrojniji i od najvećeg uticaja na procenat mladih. Kako navode Đorđević i sar. (2012a) klimatski faktori deluju naročito nepovoljno na treće leglo, preko količine padavina i raspoloživosti prirodne hrane, a time i na učešće mladih u mikro populaciji. Prema ispitivanjima Valencek et al. (2009) ustanovljeno je da se u toku reproduktivne sezone produkcija mleka ne menja signifikantno, ali da se signifikantno menja njegova energetska vrednost (od $14,5 \text{ kg}^{-1}$ u proleće do $11,03 \text{ kg}^{-1}$ u jesen), i to na račun smanjenja procenta mlečne masti. Ove promene utiču, kako na veličinu legla, tako i na vitalnost mladunaca.

Beuković et al. (2013) su ispitivali uticaj klimatskih faktora (temperature i sume padavina) na procenat mladih u populaciji zeca na teritoriji Bačke. Autori su obradili podatke za period od 2000. do 2009. godine, odnosno, analizirali su starosnu strukturu zečeva ulovljenih u tom periodu na osnovu mase prikupljenih očnih sočiva. Statistički značajna razlika ($p < 0,05$) zabeležena je samo za temperaturu i sumu padavina u mesecu junu i sumu padavina u septembru (Tabela 3). Prema koeficijentu determinacije prikazanom u istoj tabeli ($R^2 = 0,5$) posmatrani klimatski parametri objašnjavaju 50% varijanse za procenat mladih u Bačkoj u ispitivanom periodu. Regresioni koeficijent korelacije svih faktora ($R = 0,7$) je na granici srednje i visoke korelacije. Dobijeni rezultati za signifikantnost temperature i sume padavina u junu odnose se upravo na treći okot zeca, koji u najvećoj meri može da utiče na brojnost mladunaca zeca, i što je u skladu sa ranijim istraživanjima (Jovanović et al., 1971; Jovanović and Aleksić; 1976), za razliku od istraživanja Popovića et al. (1997) gde autori navode veći uticaj na četvrto i treće leglo.

Tab. 3. Rezultati multipne regresione analize (Beuković et al., 2013)

Results of multiple regression analysis (Beuković et al., 2013)

	β	Zbirni model <i>Summary of model</i>
Temperatura u junu - <i>June temperature</i>	-0,86*	Multiple R = 0,70 R ² = 0,50
Padavine u junu - <i>June precipitation</i>	-0,79*	
Padavine u septembru - <i>September precipitation</i>	-0,52*	
Padavine u aprilu - <i>April precipitation</i>	-0,23	
Temperatura u avgustu - <i>August temperature</i>	-0,20	
Padavine u maju - <i>May precipitation</i>	0,18	

U ogledu Popovića et al. (2013) praćeno je 36 lovišta iz Centralne Srbije, ukupne površine 931.740 ha, pri čemu je prikupljeno 1.534 očnih sočiva u probnom jesenjem lovu 2012. godine. Ispitivana lovišta su svstana u 4 lovne oblasti: Beograd (8 lovišta), Podunavlje (7 lovišta), Šumadija (9 lovišta), Podrinjsko-Kolubarska oblast (10 lovišta) i još dva lovišta (Jablanica iz Lešana i Dubrava iz Zaječara) koja regionalno ne pripadaju ni jednoj od nabrojanih lovnih oblasti. U cilju utvrđivanja uticaja zastupljenosti šume i šumskog zemljišta u ukupnoj površini lovišta na prirast zeca, lovišta su svrstana u tri

grupe: u I grupi su lovišta sa učešćem šuma i šumskog zemljišta u ukupnoj površini do 10%, u II grupi do 20%, i u trećoj sa više od 20%. Kao što se vidi u tabeli 4, u svim ispitivanim lovištima, nezavisno od stepena šumovitosti, procenat mladih starosti do jedne godine bio je u intervalu između 55 i 60%.

Tab. 4. Broj lovišta i pregledanih očnih sočiva po oblastima sa različitim zastupljenošću šume i šumskog zemljišta (Popović et al., 2013)
Number of hunting grounds and examined the eye lens by areas with different representation of forests and forest lands (Popović et al., 2013)

% zastupljenost šume i šumskog zemljišta u odnosu na ukupnu površinu lovišta <i>% representation of forests and forest land vs total area of hunting ground</i>	Broj lovišta <i>Nb. of hunting grounds</i>	Broj pregledanih očnih sočiva <i>Nb. of examined the eye lens</i>	% od ukupnog broja pregledanih <i>% of total examined</i>	Starost do jedne godine <i>Age: up to 1 year</i>	Starost preko jedne godine <i>Age: over 1 year</i>
Šume i šumsko zemljište do 10% <i>Forests and forest lands up to 10%</i>	12	519	33,84	56,50	43,50
Šume i šumsko zemljište do 20% <i>Forests and forest lands up to 20%</i>	11	433	28,22	59,15	40,85
Šume i šumsko zemljište više od 20% <i>Forests and forest lands over 20%</i>	13	582	37,94	57,14	42,68
Ukupno - Total	36	1.534	100,00	-	-

Analiza uticaja lovne oblasti i procenta pošumljenosti lovišta na starosnu strukturu populacije zeca u Centralnoj Srbiji prikazana je u tabeli 5. Odatle se može videti da ispitivani faktori nisu signifikantno uticali na starosnu strukturu populacije zeca, što dovodi do zaključka da je uticaj drugih faktora i njihovo interakcijsko delovanje mnogo veće. Izuzetak je uticaj faktora lovne oblasti na starosnu kategoriju 1-2 godine, gde je potvrđena signifikantnost.

Osim klime i uslova životne sredine, na brojno stanje mladih i njeno učešće u populaciji utiču u velikoj meri antropogeni faktori. U tom pogledu najznačajniji su poljoprivredni radovi čiji se maksimum poklapa sa maksimumom u reprodukciji zeca (april-jun). Pri tome, strada veliki broj mladih od strane poljoprivredne mehanizacije i pesticida. Međutim, posledice toga su dugoročne jer, stradali mladunci ženskog pola iz prolećnog okota su u stvari potencijalne ženke koje treba do kraja jeseni da daju najmanje jedno leglo (Đorđević i sar., 2012a). Svemu tome treba dodati veliki lovni pritisak i loše planiranje stepena korišćenja zeca (Popović i sar., 2008). Prema Beukoviću i sar. (2012) veliki deo promene populacija zeca u Vojvodini može objasniti kao posledica brojnosti populacije zeca iz predhodne i odstrela iz predhodne godine ($R^2=0,50$).

Za razliku od Centralne Srbije, metoda „probnog lova“ je uvedena u plansko gazdovanje populacijama zeca u Vojvodini još osamdesetih godina prošlog veka (Beuković i sar., 2013). Primenom ove metode, uz ispravno prebrojavanje zeca, korisnici lovišta su dostavljali podatke referentnim institucijama i držali se preporuka, koje su dobijali kao rezultat analize mase očnih sočiva. Primenom ove metode uspeali su da u svojim lovištima sačuvaju optimalne fondove zeca. Ovu činjenicu potkrepljuju istraživanja Popovića i sar.

(2012) koja pokazuju da je u Centralnoj Srbiji u 2009. godini, brojno stanje populacije zeca smanjeno za 8,33%, dok je u Vojvodini u istoj godini, brojnost populacije zeca povećana za 10,09%.

Tab. 5. Rezultati analize uticaja lovne oblasti i zastupljenosti šume i šumskog zemljišta na procentualno učešće starosnih kategorija zeca (Popović et al., 2013)
Results analysis of the impact of hunting areas and the representation of forests and forest lands to the percentage of age groups of brown hare (Popović et al., 2013)

Starost - Age	Vrednost za p - p value	
	Oblast - Area	Šumovitost - Forestation
< 3 meseca - months	0,331830	0,161008
3-6 meseci - months	0,386487	0,844581
6-12 meseci - months	0,236892	0,229462
1-2 godine - years	0,002544**	0,715510
2-3 godine - years	0,156494	0,264316
>3 godine - years	0,776058	0,148367
< 1 godine - years	0,948053	0,800223
> 1 godine - years	0,948053	0,800223

Zaključak

U pregledu obavljenih istraživanja nije utvrđen signifikantan uticaj faktora klime (padavine i temperatura) kao i stepena pošumljenosti, na starosnu strukturu populacije zeca, što dovodi do zaključka da postoji više drugih faktora, pre svega antropogeni, koji nisu uključeni u istraživanja, i koji pojedinačno ili interakcijom komplikuju ova istraživanja. Ovakav zaključak se slaže i sa nekom ranijim literaturnim podacima, po kojima su za smanjenje brojnosti zeca u Evropi odgovorni pre svega životni uslovi koji su značajno izmenjeni antropogenom aktivnošću, dok su problemi klime i izbora hraniva drugorazredni.

Literatura

1. Beuković, M., Tepavac, K., Beuković, D., Đorđević, N., Popović, Z., Đorđević, M. (2011a): Management of micro-population brown hare (*Lepus europaeus* Paal.) in hunting grounds Potiska Bačka. 22nd International symposium «Safe food production», Trebinje, Bosnia and Hercegovina, 19-25 June, 2011. Proceedings, 16-18.
2. Beuković, M., Đorđević, N., Popović, Z., Beuković, D., Đorđević, M. (2011b): Nutrition specificity of brown hare (*Lepus Europaeus*) as a cause of the decreased number of population. Contemporary Agriculture, 60, 3-4: 403-412.
3. Beuković, M., Popović, Z., Đorđević, N. (2012): The management analysis of hare population in Vojvodina for the period 1997-2011. International symposium on hunting „Modern aspects of sustainable management of game population”, Zemun-Belgrade, Serbia, 22-24 June, 2012. Proceedings, 9-15.

4. *Beuković, M., Beuković, D., Popović, Z., Đorđević, N., Đorđević, M. (2013):* Impact of climatic factors to the percentage of young in the population of brown hare (*Lepus Europaeus P.*) in the Bačka district. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 63, 1: 111-122.
5. *Đorđević, N., Popović, Z., Grubić, G., Beuković, M. (2008):* Ishrambeni potencijal lovišta Srbije. XVIII inovacije u stočarstvu, 27-28.11.2008., Poljoprivredni fakultet Zemun. Biotehnologija u stočarstvu, 24 (poseban broj), 529-537.
6. *Đorđević, N., Grubić, G., Popović, Z., Stojanović, B., Božičković, A. (2009):* Production of feeds and additional feeding of game as a measure of forest and wildlife protection. XIII International Feed Technology Symposium, September, 29th - October, 1th, 2009, Novi Sad. *Proceedings*, 211-216.
7. *Đorđević, N., Popović, Z., Grubić, G., Beuković, M. (2010a):* Uticaj prirodnih izvora hrane i zimskog prihranjivanja na gubitke divljači. 15. Savetovanje o Biotehnologiji, Agronomski Fakultet, Čačak, 26-27. Mart, 2010. *Zbornik radova*, 15, 17: 529-534.
8. *Đorđević, N., Popović, Z., Grubić, G., Vučković, S., Simić, A. (2010b):* Production of fooder in the hunting grounds for game feeding and decrease of damages in agriculture and forestry. XII international Symposium on Forage Crops of Republika of Serbia - Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development. Vol. 26, book 2, 539-547.
9. *Đorđević, N., Popović, Z., Beuković, M., Beuković, D., Đorđević, M. (2011):* Characteristic of natural nutrition brown hare (*Lepus europaeus*) in modern agro-biocenosa. 22nd International symposium «Safe food production», Trebinje, Bosnia and Hercegovina, 19-25 June, 2011. *Proceedings*, 140-142.
10. *Đorđević, N., Popović, Z., Beuković, D., Beuković, M., Đorđević, M. (2012a):* Značaj poljoprivrednih površina u Srbiji za ishranu fazana i zeca i brojnost populacija. 26. Savetovanje agronoma, veterinara tehnologa i agroekonomista. *Zbornik naučnih radova*, 18, 3-4: 155-162.
11. *Đorđević, N., Popović, Z., Beuković, D., Beuković, M., Đorđević, M. (2012b):* Značaj dopunske ishrane fazana i zeca za reproduktivne rezultate i odstrelnu masu. 26. Savetovanje agronoma, veterinara tehnologa i agroekonomista. *Zbornik naučnih radova*, 18, 3-4: 163-170.
12. *Djordjevic, N., Popovic, Z., Beukovic, D., Beukovic, M., Djordjevic, M. (2012c):* Pheasant and hare rearing in controlled environment as a measure for securing their numbers at the hunting grounds. Third International Scientific Symposium „Agrosym 2012“, Bosnia nad Herzegovina, November 15 - 17, 2012. *Book of proceedings*, 529-534.
13. *Gajić, I., Popović, Z. (2010):* Lovna privreda. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
14. *Jennings, N. V., Smith, R. K., Hackländer, K., Harris, S., White, P. C. L. (2006):* Variation in demography, condition, and dietary quality of hares (*Lepus europaeus*) from high-density and low-density populations. *Wildlife biology*, 12, 2: 179-190.

15. Jovanović, V., Kostić, P., Aleksić, D. (1971): Prilog u proučavanju realnog godišnjeg prirasta zečeva u Vojvodini i uticaj meteoroloških elemenata na taj priraštaj. Simpozijum o lovstvu, Beograd. Zbornik radova, 136-147.
16. Jovanović, V., Aleksić, D. (1976): Prilog proučavanju meteoroloških elemenata na realan godišnji priraštaj zeca u Vojvodini, Simpozijum o lovstvu, Beograd. Zbornik radova, 291-297.
17. Lord, R.D. (1959): The lens as an indicator age in cottontail rabbits. J. Wildl. Manage. 23
18. Popović, Z., Bogdanović, V., Gajić, I. (1997): The influence of climatic factors on the precipitation of young in the hare's population (*Lepus Europaeus Pall.*). V Kongres Ekologija Jugoslavije, Beograd. Proceedings, 32, 139-144.
19. Popović, Z., Beuković, M., Đorđević, N. (2008): Brojnost i stepen korišćenja populacija divljači u lovištima lovačkog saveza Srbije. Biotehnologija u stočarstvu, 24 (poseban broj): 11-23.
20. Popović, Z., Đorđević, N. (2010): Gazdovanje populacijama divljači u cilju smanjenja šteta. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
21. Popović, Z., Beuković, M., Đorđević, N. (2012): Management brown hare (*Lepus Europaeus Pall.*) population in Serbia. International symposium on hunting „Modern aspects of sustainable management of game population”, Zemun-Belgrade, Serbia, 22-24 June, 2012. Proceedings, 1-6.
22. Popović, Z., Beuković, M., Milošević, G. (2013): Analysis of the state of the hare population in the hunting grounds of central Serbia. The 2nd International symposium on hunting „Modern aspects of sustainable management of game population”, Novi Sad, Serbia, 17-20 October, 2013. Proceedings, 39-47.
23. Reale, D., McAdam, A.G., Boutin, S., Berteaux. (2003): Genetic and plastic responses of a northern mammal to climatic change. *Proc. R. Lond.* B270, 591-596.
24. Smith, R. K., Jennings, N. V., Tataruch, F., Hackländer, K., Stephen, H. (2005): Vegetation quality and habitat selection by hares *Lepus europaeus* in a pastoral landscape. *Acta Theriologica*, 50, 3: 391-404.
25. Stenseth, N.C., Ottersen, G., Hurrell, J.W., Mysterud, A., Lima, M. (2002): Ecological effects of climate fluctuations. *Science*, 297, 1292-6.
26. Stott, P. (2007): Comparisons of digestive function between the European hare (*Lepus europaeus*) and the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): Mastication, gut passage, and digestibility. *Mammalian biology*, 73: 276-286.
27. Suchentrunk, F., Willing, F., Hartl, G.B. (1991): On eye lens weights and other age criteria of the Brown hare (*Lepus europaeus Pallas, 1778*). *Z. Säugetierkd.* 56, 365-374.
28. Šelmić, V. (1984): Proučavanja zakonomernosti dinamike populacije zeca u Vojvodini i njihova primena u planiranju racionalnog korišćenja. Disertacija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Srbija.
29. *Zakon o divljači i lovstvu (2010)*: Službeni Glasnik br. 18 od 27.03.2010.
30. Valencak, T. G., Tataruch, F., Ruf, T. (2009): Peak energy turnover in lactating European hares: the role of fat reserves. *Journal of Experimental Biology*, 212: 231-237.

CLIMATE IMPACTS, THE DEGREE OF FORESTATION AND NATURAL RESOURCES OF FOOD TO THE AGE STRUCTURE OF BROWN HARE

N. Đorđević¹, Z. Popović¹, D. Beuković², M. Beuković^{2}*

Summary

The paper gives review about effects of local climate and forestation to the leveret's percentage, of brown hare population research in hunting grounds of Serbia. Performed research rely to measurement of dry eye lens (*Lens crystalline*), basis of which it can perform precise classification by age category of hunted hares. Practically, for planning degree of use brown hare, the most important are age category: up to one year, and over one year. The statistical analysis of data collected during several years and in various hunting grounds of Serbia, has not found significant influence factors of climate (temperature and precipitation) and the degree of forestation (as an indicator of the benefits of environment and natural resources, food). Based on the literature review, it can be concluded that the size and age structure of the population of brown hare have a big impact, in addition to examined, and anthropogenic factors.

Key words: brown hare, *Lens crystallina*, climate, forestation, age structure.

^{*1}Dr Nenad Đorđević, professor, Dr Zoran Popović, professor; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun; ²Mr Dejan Beuković, associate researcher; Dr Miloš Beuković, associate professor; University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad;

E-mail of corresponding author: nesadj@agrif.bg.ac.rs

The paper is part of the results of the project TR-31009 funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia.